植物分类学报 26 (4): 249—264 (1988)
Acta Phytotaxonomica Sinica

毛茛科人字果属的研究

傅德志
(中国科学院植物研究所，北京)

摘要 本文对人字果属 *Dichocarpum* W. T. Wang et Hsiao. 的形态、花粉和染色体等性状，以及地理分布进行了系统研究。确认了该属在毛茛科 Ranunculaceae 中的地位，并认为可能与星果草属 *Asteropyrum* Drumm. et Hutch. 关系较密切；证实了该属内存在三沟和散沟两种花粉类型。该属的染色体基数可能为 X = 6，产于东亚大陆的种为 4 倍体，日本的种为 6 倍体，原始的 2 倍体种已灭绝。中国西部山地可能为该属的分布中心，日本的种可能是在第三纪由中国大陆迁移过去的。本文按该属内各种之间可能的亲缘关系，作出了系统排列。
关键词 人字果属；花粉；染色体；系统；分类；分布

引言

人字果属 *Dichocarpum*[1] 是肖培根等[6]于 1964 年从扁果草属 *Isopyrum* 中分出来的新属，属下划分为 2 个组 2 个系：将东亚大陆 10 个种归于人字果组 Sect. Dichocarpum，组下分为 2 个系；将产于日本的 6 个种归于日本人字果组 Sect. Hutchinsonia。Tamura, M. 和 Lauener, J. A.[21] 1968 年对该属作了修订，共 19 种，属下划分为 4 个组 2 个亚组和 6 个系。即把东亚大陆产的 10 个种分别隶属于 3 个组，每组各有 1 个系；把产于日本的 9 个种归入 1 个组，组下划分为 2 个亚组和 3 个系。

笔者根据自己的研究，并参考前人的工作，把全属分为 2 个组 6 个系，包括 15 种 3 变种；并对该属的系统演化作了深入研究。

属的性状

1. 形态性状

(1) 大多为多年生柔弱草本，个别种因适应环境而特化，有向一年生发展的趋势，或者已成为二年生草本 (*D. fargesii*)。大多数种具有较发达的稍肉质根状茎，其上被有宿存的肉质(或宽阔膜质)的基生叶叶鞘。有些种根状茎节间伸长，形成地下或近地表横走的匍匐茎 (*D. stoloniferum*)，个别种几无根状茎，而有直立的主根出现 (*D. fargesii*)。

(2) 叶为鸟足状复叶，小叶数一般为 7—9 或更多，个别种为三小叶。基生叶具长柄，叶鞘宿存。茎生叶对生或近对生，下部常有一个单独着生的叶，具柄，柄基部具膜质叶鞘，叶对生时，二叶鞘常合生为一体；小叶片上部具圆锯齿，齿先端通常凹缺，叶脉通常汇集于凹缺处，并形成一腺体，可能为一种泌水器的构造 (图版 3:4—11)，产于日本的种，大多无此构造。

* 本文在王文采教授精心指导下完成，承汤彦承，洪德元，路安民等先生审阅指正，谨深表谢忱。

(3) 茎与花葶分化不明显，在仅有基生叶并具典型花葶的种中（*D. dalzielii*）花葶上的苞片均为对生或近对生。在具较典型茎的种中（*D. auriculatum*）经常可见到茎的最下部节上单独生有一叶，而上部的叶均为对生或近对生，而且越向上部，叶柄越短以致消失，叶片也越变得小，最后呈苞片状。在茎的每个分枝末端，都生有花，形成二歧聚伞花序。这是有限花序中演化水平很高的类型(图 1)[19]，在毛茛科中也不常见。花序上部有时因一侧花败育(虚线所示)，而不够对称，(图 1:2、3) 在茎分枝最下部的叶腋处，有时也发出一个二歧聚伞花序(图 1:3)，使本属的花序更加复杂。

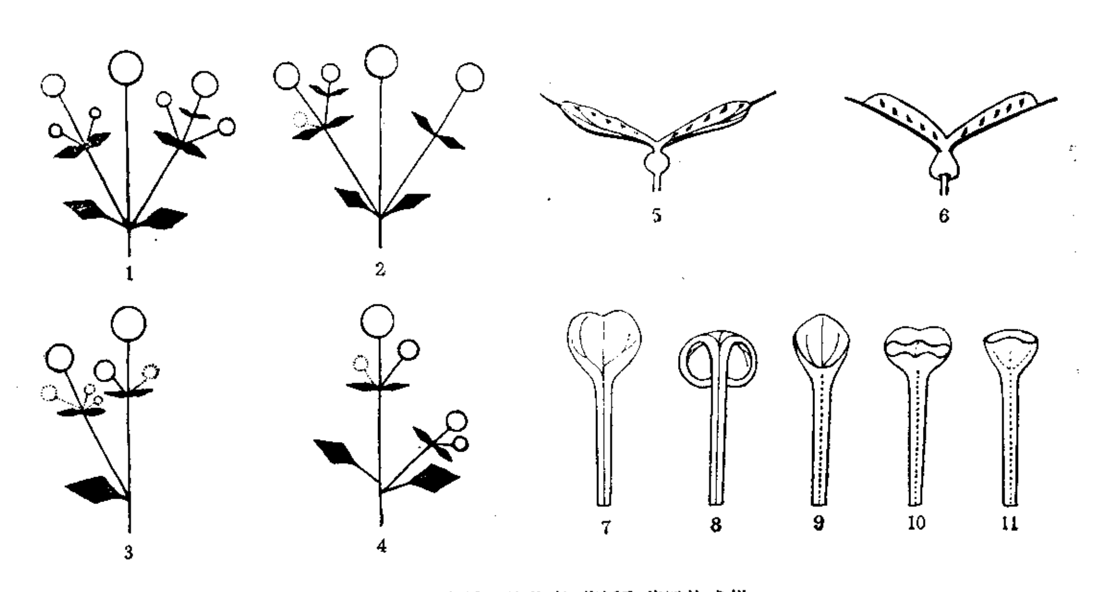


图 1 人字果属的花序、花托和花瓣片式样

Fig. 1 The inflorescence, receptacle and petal types of the genus *Dichocarpum*
1—4. 花序类型 the inflorescence types; 5—6. 花托类型 The receptacle types; 5. 人字果组 sect. Dichocarpum; 6. 日本人字果组 sect Hutchinsonia; 7—11. 花瓣片式样 The petal types (see the text)。

(4) 花部性状。a. 前人[6]根据花托在果期隆起程度和形状，把其分为：稍微隆起，略呈球形；强烈隆起，呈圆锥形两种类型（图 1:5—6)。并以此作为划分两个组的依据。笔者发现日本人字果组（Sect. Hutchinsonia）中的 *D. numajirianum*, *D. hakonense* 和部分 *D. stoloniferum* 等种的花托，在果期并非强烈隆起成圆锥状，而与产于东亚大陆的人字果组 Sect. Dichocarpum 的球形花托相似。可见把花托作为分组的唯一依据是不充分的。b. 本属的花瓣皆有一细长的爪且具各式瓣片（图 1:7—11)。在 Sect. Dichocarpum 中的大部分种类，瓣片都为直立的片状类型（图 1:7)，仅有一种为漏斗状（*D. fargesii*)。而在 Sect. Hutchinsonia 中，瓣片的变异式样较多，有片状反折（图1:8，*D. trachyspermum*)，片状直立、基部具浅囊（图 1:9)，*D. stoloniferum*)，二唇形（图 1:10，*D. dicarpon*）以及漏斗形（图 1:11，*D. pterigionocaudatum*）等几种类型。c. 心皮基本上为 2 枚，基部合生（图 1:5—6)。Hooker[11]描述 *D. adiantifolium* 的心皮为 3 枚，笔者查阅该种模式产地标本及照片，均为 2 枚，可能 Hooker 发表该种的模式标本偶为 3 心皮。在本属另外一些种中，如 *D. trifoliolatum* 和 *D. dicarpon* 中，也偶有 3 枚心皮出

现（图版 1:1），可能为一种返祖现象，并揭示出本属系统演化中的部分历史。d. 种子从形状上可大致分为两大类，一类为球形或近球形，见于绝大多数种；一类为纺锤形，仅见于 *D. fargesii* 一种。种皮从肉眼和扫描电镜观察，都可见到多种式样（图版 3：1—24）。种皮纹饰大致可分为 7 个类型：(a) 近平滑、略有条纹状微皱（*D. auriculatum*），(b)表面具小穴 *D. adiantifolium*，(c) 具不规则的疣状突起（*D. dalzielii*），(d) 具规则的条纹状突起（*D. trifoliolatum*），(e) 具小刺(或颗粒)状突起(*D. dicarpon*) (f) 具刺状突起，刺基的种皮表面为网状（*D. trachyspermum*），(g) 具肋状突起、肋间种皮表面为疣状突起（*D. fargesii*）。

2. 花粉　制片用埃尔特曼[9]醋酸酐水解法(方法略)，花粉粒扫描电镜 (SEM) 照片见图版 2：1—12. Sect. Dichocarpum 组中所有的种都为三沟花粉，而在 Sect. Hutchinsonia 组中，存在三沟和散沟两种花粉类型，与幾瀨[22]的观察结果一致。散沟花粉类型仅见于 *D. stoloniferum* 和 *D. hakonense* 2 个种。毛茛科中大多数属都是三沟花粉，本属中有散沟花粉出现，虽不能由此断言它一定是演化水平较高的属，但至少可说明与毛茛科中另一具散沟花粉的星果草属 *Asteropyrum*[7] 有一定的联系，或多或少的具有一致的演化水平。

3. 染色体　采用野外或引种栽培植株的新鲜根尖，做了 Sect. Dichocarpum 组中大部分种的染色体计数工作(染色体常规压片技术，方法略)。有关本属染色体数目的资料，整理如表 1。Sect. Dichocarpum 组中各个种的染色体数目基本都是 $2n = 24$，从有关资料看，Sect. Hutchinsonia 中一些种染色体数目都为 $2n = 35$。通过比较和分析，笔者认为本属可能为染色体基数 $x = 6$ 的多倍体。Sect. Dichocarpum 组中都是四倍体种，Sect. Hutchinsonia组中都是六倍体种，而原始的二倍体种已经灭绝了。如果日本人字果组(Sect. Hutchinsonia)中的种，染色体数目确为 $2n = 35$，则这些种的染色体基数就应当为 $x = 7$，因此与相近的 *Isopyrum* 等属相一致[10,17]。那么，这些种就应当是五倍体种，或至少为非整倍体种。笔者查阅了大量日本产人字果属的标本，结实均正常。考虑到本属染色体很

表 1　人字果属染色体数目

Table 1　The chromosome numbers of *Dichocarpum*

种　名 species	材料来源 The origin of the materials	数目 (2n) numbers	作　者 authors
D. adiantifolium	东喜马拉雅	28	Kurozawa[16]
D. adiantifolium	我国湖南南部	24	傅德志
D. adiantifolium var. *sutchuense*	金　佛　山	24	傅德志
D. auriculatum	金　佛　山	24	傅德志
D. dalzielii	金　佛　山	24	傅德志
D. dalzielii	杭州植物园	24	李林初[4]
D. auriculatum	峨　眉　山	24	傅德志
D. fargesii	金　佛　山	24	傅德志
D. dicarpon	日　　本	35	Kurita[12,14]
D. stoloniferum	日　　本	35	Kurita[13]
D. stoloniferum	日本(神奈川)	35	Okada et Tamura[18]
D. pterigionocaudatum	日　　本	35	Kurita[15]

小，数目又较多等因素，笔者认为产于日本的人字果属植物的染色体数目应为 $2n=36$。日本学者 M. Tamura (私人通讯)赞同作者的意见，同时也认为本属染色体可能为多套不规则染色体。当然这些都有待于今后深入研究。

本属染色体形态为T型[10,17]小染色体(图版 1: 2—3)，着丝点近中点，稍不对称，个别染色体着丝点已达到近端点。总的染色体形态，与 *Asteropyrum* 属相似。

亲缘关系

本属与 *Asteropyrum* 属有某些相近之处：花瓣片都具爪，都有散沟花粉出现，相似的染色体形态以及相似的植物化学薄层层析图谱[6]等。笔者认为把本属放入王文采系统[7]中的星果草族 Asteropyreae 比较合适，或单独成立人字果族 Dichocarpyreae。关于其属间的亲缘关系拟另文探讨，这里重点讨论属内的亲缘关系问题。

表2 人字果属两个组的区别性状

Table 2 The diagnostic characters of the two sections of *Dichocarpum*

性状 character	Sect. Dichocarpum	Sect. Hutchinsonia
基生叶叶鞘 basal leaf sheath	多为肉质 mostly fleshy	宽阔膜质 broadly membranaceous
花托 receptacle	花期不明显，果期为球形 not obvious at anthesis, globular in fruit	花期多为盘形，果期多为圆锥形 mostly discoidal. at anthesis, conical in fruit
花瓣片式样 petal types	少 oligotypic	多 multitypic
茎生叶叶鞘 cauline leaf sheath	叶对生时二叶鞘分离 two sheathes of the opposite leaves free	多为合生 mostly connate
叶腺体 leaf gland	明显 remarkable	不明显 indistinct
花粉类型 pollen type	皆为三沟 all tricolpate	三沟及散沟 tricolpate and pancolpate
倍性 ploidy	四倍体 tetraploid	六倍体 hexaploid

前人[6]主要依据果期花托隆起程度和形状，把本属分为人字果组 Sect. Dichocarpum 和日本人字果组 Sect. Hutchinsonia。笔者根据自己的研究，提出更多的性状(见表 2)，以便更好地认识本属植物。由表 2 提供的性状可以看出，这是两个有着明显差异的自然类群，说明肖培根等把本属分为两个组是合理的。在 Sect. Dichocarpum 组中，花瓣片、种皮、花粉和染色体等性状，都表现为式样少和相对原始的特点。唯 *D. fargesii* 具有二年生习性和极为特化的种子，是演化水平较高的种。这说明了植物进化过程的复杂性。在 Sect. Hutchinsonia 组中，各种性状都表现出式样多，特化程度高的特点，说明它是次生的和较进化的一组。该组花瓣片，尤其表现出不稳定的特点，在同一种中，花瓣片可表现为

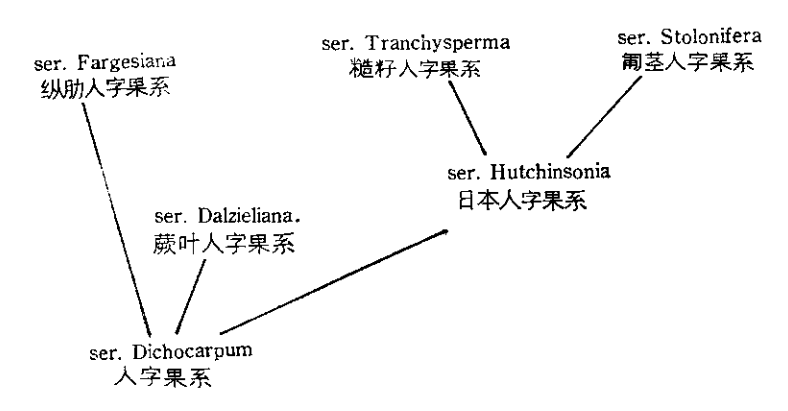


图 2　人字果属内亲缘关系图(种级亲缘关系见分类群系统排列)

Fig. 4　The putative phylogeny of the genus *Dichocarpum* (see the classification treatment in this article for the phylogenetic relationships of the species)

直立或反折 (*D. trachyspermum*)，在花瓣片具浅囊的种 (*D. stoloniferum*) 中，囊的深浅程度变异很大，可从平片状、杯形至漏斗形。说明它可能正进行着剧烈地分化。

对于组以下的分类，笔者把 Sect. Dichocarpum 分为 3 个系(相当 M. Tamura[21]的 3 个组)，它们之间的关系是比较清楚的。人字果系 Ser. Dichocarpum 表现出较多原始性状：根状茎不甚发达，茎与花序无明显分化以及近平滑或具小穴状的种皮纹饰等。蕨叶人字果系 Ser. Dalzieliana 具发达的根状茎，营养繁殖功能得以加强，同时具有特化的花葶。这一系中的 *D. trifoliolatum* 以其种皮具规则排列成条纹状的突起，以及相似的叶形等性状，表现出与 Ser. Dichocarpum 系中 *D. auriculatum* 有一些联系。纵肋人字果系 Ser. Fargesiana 表现出相当特化的性质，如多年生转变为二年生，根状茎几无而代之以直立的主根，种子纺锤形，且具纵肋突起，瓣片为特化的漏斗形等。其分布区也远较其它种向高纬度地区伸延(见地理分布部分)。但从其具圆形或近扇形的小叶片形状、无特化的花葶等性状看，与 Ser. Dichocarpum 中较原始的种 *D. adiantifolium* 有一定的关系。

对于日本人字果组 Sect. Hutchinsonia，作者取消了 M. Tamura 的亚组等级，也分为 3 个系。这三个系各具某些独特性状，很难确定相互之间的关系。日本人字果系 Ser. Hutchinsonia (包括 M. Tamura 的 Ser. Numajiriana 和 Ser. Nipponica[21]) 存在相对较多的原始性状，如平片状花瓣片和具小穴状的种皮纹饰 (*D. nipponicum*)，球形果托 (*D. numajirianum*) 等性状，可以看出与 Sect. Dichocarpum 组是有联系的。匍茎人字果系 Ser. Stolonifera 存在着发达的匍匐茎和本属中唯一的散沟花粉类型，应是极为特化的类群。而糙籽人字果系 Ser. Trachysperma 出现具刺的种皮，也应为高度特化的类群。综上所述，作者推测本属内可能的亲缘关系如图 2 所示。

地 理 分 布

Dichocarpum 属的 15 种和 3 变种，分布在泛北极植物区系中的东亚植物地区[20]，个别种延伸到古热带植物区系中的印度-中国植物区(海南岛 *D. dalzielii*)。人字果组

Sect. Dichocarpum 8种2变种分布在自喜马拉雅山区的尼泊尔、锡金直至中国秦岭以南大部分地区。日本人字果组 Sect. Hutchinsonia 7种1变种，全部分布在日本列岛。

中国西南山地，集中分布了 Sect. Dichocarpum 组中的7个种，3个系的成分都有分布，形成了 *Dichocarpum* 属的现在分布中心。原始性状较多的 *D. adiantifolium* 和 *D. auriculatum* 等种，也都集中分布于这一地区，似乎表明这个区域是本属的分布区中心[8]，或至少是本属的原始类型保存中心[5]。愈远离这一区域，分布的种数愈少。向南分布至云南西畴和广东沿海，只有 Ser. Dalzieliana 系中的2个种(西畴：*D. hypoglaucum*，海南岛：*D. dalzielii*)。这一系中的植物，根状茎特化，营养繁殖功能加强，可能促使分布区南移。向西分布至尼泊尔、锡金等国家，只有原始性状保留较多的 *D. adiantifolium* 一种，沿喜马拉雅南坡至中国西南山地广泛分布，同时在台湾亦有分布。形成西南山地至华东沿海的间断分布。向北只有 *D. fargesii* 一种，分布至秦岭一带，其近一年生习性及特化的种子，使其能适应较为寒冷和干燥的环境。向东分布至华东沿海，除 Ser. Dichocarpum 中 *D. adiantifolium* 的间断分布外，Ser. Dalzieliana 中的 *D. dalzielii* 从分布中心至华东沿海的连续分布，可能由于这个种根状茎发达，并有特化的花葶，适应性更强些。

Dichocarpum 属分布到日本列岛，种数增多，各个种又都具一定的特化性状。Sect. Hutchinsonia 中3个系的分布基本一致，在日本列岛上形成了本属的次生现代分布中心。有些资料说明日本列岛是第四纪才与东亚大陆分离的[2]，从而推断 *Dichocarpum* 属在第三纪就已形成了，且可能更接近现代的 Ser. Dichocarpum 中的某些种(如 *D. adiantifolium*)。在当时较为适当的温度条件下，主要是沿着湿润的长江流域，自西南山地向东面沿海地区分布。当分布到华东沿海一带后，又从沿海一带较湿润的环境向北分布，直至当时尚与东亚大陆连在一起的日本列岛。随着第四纪冰期的到来和日本列岛的分离，属内分化加剧。在东亚大陆上，除华东沿海和台湾等地少数特殊的"避难所"保留下少部分种(如 *D. adiantifolium* 的二变种)以外，属的分布区迅速收缩，同时发生分化，如形成习性和种子特化的 *D. fargesii*，以适应寒冷干燥的恶劣环境。冰期过后，原始性状保留较多的 *D. adiantifolium* 不能适应改变了的环境条件，无法重新恢复原来的分布区，从而形成了中国西南山地与华东沿海的间断分布。Sect. Hutchinsonia 的种，在日本列岛冰川和岛屿环境的共同作用下，分化很剧烈，形成各自不尽相同的演化方向。各个种演化出来的不同特化性状，对于植物的繁殖、传播等都有很重要的意义，但是很难确定这一组中各系的演化水平之高低。可能是由于这个组分化时间较短，尽管各系或种的分化比较剧烈，但演化速率还都比较一致。对于 *Dichocarpum* 属中各组、系和种的形成和迁移方式，都有待于更多的证据和深入的研究。同时也要参照前人[3,5]对分布格局与本属相似的一些属的研究成果。

分类群系统排列

人字果属(中国植物志)银白草属(台湾植物志)

Dichocarpum W. T. Wang et Hsiao in Act. Phytotax. Sin. **9**(4): 323. 1964; Tamura et Lauener in Not. Bot. Gard. Edinb. **28**: 270. 1968; Hsiao in Fl. Reip. Pop. Sin. **27**: 472. 1979.—— *Isopyrum* auct. non L.: Hutch. Fam. Fl. Pl. 3rd. ed.

1973, p. p.; Liu et Hsien in Fl. Taiwan **2**: 498. 1976; Ohwi in Fl. Jap. 1978, p. p.。

该属有15种3变种，为典型东亚植物区系成分，分布于尼泊尔、锡金、缅甸北部、中国秦岭以南地区及日本列岛。模式种采自锡金。

模式种：铁线蕨叶人字果 *Dichocarpum adianti-folium* (Hook. f. et Thoms.) W. T. Wang et Hsiao.

分种检索表

1.茎生叶叶鞘不合生，叶缘锯齿先端凹下，并在凹下处生有一个明显的腺体；花瓣片为片状、直立，偶为漏斗形；花托在果期呈圆球形(组1.人字果组 Sect. Dichocarpum)。
　2.根状茎发达；花瓣片为片状，直立；种子近球形。
　　3.茎存在；茎生叶对生，下部常有一单独着生的叶(系1.人字果系 Ser. Dichocarpum)。
　　　4.根状茎短，约1—2 cm长；小叶近圆形或扇形；腺体较小，球形；种皮具网穴状纹饰。
　　　　5.植株较矮小，高约5—15 cm，小叶近圆形或扇状倒卵形，萼片狭卵形，长约4 mm……………………1 a. **铁线蕨叶人字果 D. adiantifolium** var. **adiantifolium**
　　　　5.植株稍大，高约10—30 cm；小叶扇形或肾形；萼片倒卵状椭圆形，长约10mm……………………………………………1b.**四川人字果 D. adiantifolium** var. **sutchuenense**
　　　4.根状茎较长，长约2—5 cm，或更长；小叶菱形或卵形；腺体圆柱形，并向叶背反折；种皮微皱，或具规则的疣状突起。
　　　　6.小叶卵形至长椭圆状卵形；种脊略突出，种皮近光滑。
　　　　　7.植株无毛……………………………………2a. **耳状叶人字果 D. auriculatum** var. **auriculatum**
　　　　　7.叶背密生短柔毛………………………………2b.**毛被叶人字果 D. auriculatum** var. **puberulum**
　　　　6.小叶菱形；种脊突出呈龙骨状，种皮具规则的疣状突起……………………3.**种脊人字果 D. carinatum**
　　3.茎花葶状；叶状苞片几无柄，有时深裂(系2.**蕨叶人字果系** Ser. Dalzieliana)。
　　　8.腺体生齿缘，种皮具不规则的疣状突起……………………………………………4.**蕨叶人字果 D. dalzielii**
　　　8.腺体生叶背近齿端处；种皮具规则的疣状突起。
　　　　9.植株高大，高达40 cm以上；根状茎粗、肥厚；宿存叶鞘肉质；基生叶小叶7—9枚以上；中央一回指片长达10 cm以上，宽达5 cm以上，叶背仓白色，似被白粉状………………5.**粉背叶人字果 D. hypoglaucum**
　　　　9.植株较矮小，高约10—20 cm；根状茎细长；宿存叶鞘鳞片状；基生叶小叶3—5枚；中央一回指片长约3cm，宽约2 cm；叶背淡绿色。
　　　　　10.植株近匍匐状生长；根状茎短，长约1 cm；小叶5枚……………………6.**基叶人字果 D. basilare**
　　　　　10.植株直立；根状茎长达10 cm以上；小叶3枚……………………7.**三小叶人字果 D. trifoliolatum**
　2.植株无根状茎，具垂直主根；花瓣片漏斗状；种子纺锤形，具纵肋(系3.纵肋人字果系 Ser. Fargesiana)……………………………………………………………8.纵肋人字果 **D. fargesii**
1.小叶叶缘锯齿先端不凹下，腺体不明显，半球形或不存在；茎生叶叶鞘多合生；花瓣片式样较多；花托在果期多为圆锥状，其底部边缘内卷(组2.日本人字果组 Sect. Hutchinsonia)。
　11.种子近球形，无刺。
　　12.根状茎较发达，匍匐茎不发达；花瓣片式样较多；果托圆锥形；三沟花粉(系1.日本人字果系 Ser. Hutchinsonia)。
　　　13.花瓣片片状，反折；花托盘状，果期呈圆锥状；种皮具小穴状纹饰…………9.**日本人字果 D. nipponicum**
　　　13.花瓣片不为片状。
　　　　14.植株具稀疏白柔毛。
　　　　　15.花瓣片二唇形……………………………………10 a. **双果人字果 D. dicarpon** var. **dicarpon**
　　　　　15.花瓣片为单片……………………………………10 b.**单片人字果 D. dicarpon** var. **univalve**
　　　　14.植株无毛。
　　　　　16.花瓣片具浅囊；小叶近圆形或卵形……………………………11.**近畿人字果 D. numajirianum**
　　　　　16.花瓣片漏斗状；小叶菱形……………………………12.**蕨茎人字果 D. pterigionocaudatum**

12.根状茎不发达，匍匐茎发达；花瓣片具浅囊；花托在果期呈球形(偶为圆锥形)；散沟花粉(系 2. 匐茎人字果系 Ser. Stolonifera)。

17.匍匐茎短；植株直立……………………………………………………………13.**箱根人字果 D. hakonense**

17.匍匐茎极发达；植株近地面匍匐状生长……………………………………14.**匐茎人字果 D. stoloniferum**

11.种子球形，具刺；花瓣片片状，直立(系 3.糙籽人字果系 Ser. Trachysperma)……………………………………………………………………………… 15.**糙籽人字果 D. trachyspermum**

组 1. **人字果组**

sect. **Dichocarpum** W. T. Wang et Hsiao in Act. Phytotax. Sin. **9**(4): 323. 1964; Tamura et Lauener in Not. Bot. Gard. Edinb. **28** (3): 270. 1968.

系 1. **人字果系**

Ser. **Dichocarpum**—— Ser. *Sutchuenensia* W. T. Wang et Hsiao in Act. Phytotax. Sin.**9**(4):324. 1964. p.p.; Tamura et Lauener in Not. Bot. Gard. Edinb. **28**(3): 270. 1968.

1. **铁线蕨叶人字果** 小花人字果 台湾人字果

Dichocarpum adiantifolium (Hook. f. et Thoms.) W. T. Wang et Hsiao in Act. Phytotax. Sin. **9**(4): 329. 1964; Tamura et Lauener in Not.Bot. Gard. Edinb. **28**:270. 1968. ——*Isopyrum adiantifolium* Hook. f. et. Thoms. in Fl.Ind. **1**:42.1855 et in Hook. f. Fl. Brit. Ind. **1**: 23. 1872; Drumm. et Hutch. in Kew Bull. **1920**: 164. 1920; Hara, Fl. E. Himal. 89. 1966. ——*I. auriculatum* Franch. in Morot, Journ. Bot. **11**: 220. 1897, non 1866, syn. nov.——*I. franchetii* Finet et Gagnep. in Bull. Soc. Bot. France **51**: **405**. pl. 4, f. B, d—i. 1904; Drumm. et Hutch. in Kew Bull. **1920**: 164. 1920, syn nov.——*I. adiantifolium* Hokk. f. Thoms. var. *arisanense* Hayata in Journ. Coll. Sci. Tokyo **30**:21. 1911; Ic. Pl. Formos. **1**: 29. pl. 7. 1911, syn. nov. ——*I. arisanense* (Hayata) Ohwi in Act. Phytotax. Geobot. **1**:141. 1932. Liu et Hsieh in Fl. Taiwan **2**: 498. 1976, syn. nov.—— *Dichocarpum franchetii* (Finet et Gagnep.) W. T. Wang et Hsiao in Act. Phytotax. Sin. **9**(4): 329. 1964; Tamura et Lauener in Not. Bot. Gard. Edinb. **28**(3): 270. 1968; Iconogr. Corm. Sin. **1**: 667, fig. 1333. 1972; Fl. Hupeh, **1**: 329, fig. 445. 1976; Hsiao in Fl. Reip. Pop. Sin. **27**:481. 1979, syn. nov.——*D. arisanense* (Hayata) W. T. Wang et Hsiao in Act. Phytotax. Sin. **9**(4): 329.1964; Tamura et Lauener in Not. Bot. Gard. Edinb. **28**(3): 270. 1968; Hsiao in Fl. Reip. Pop. Sin. **27**: 481. 1979. syn. nov.

1a. var. **adiantifolium**

福建：崇安，武考队 S_{089}。湖北：兴山，李洪均 853；利川，李洪钧 11023；神农架，无采集人 20430。湖南：桑植，刘林翰 9101；八大公山，李洪钧、黄仁煌 3670；地址不详，辛树帜 736。广西：龙胜，广福林业队 108。四川：邛崃，药用调查组 2156；古蔺，药用调查组 358；峨边，俞德浚 826；峨眉，方文培 18174；南川，傅德志 84101；石柱，中药所 190；黔江，药用调查组 398；彭水，药用调查组 462；达县，药物调查组 980；雷波，管中天 8260。

贵州：清镇，邓世纬 90170；凯里，傅德志 84342；安龙；张志松 2861；望谟，张志松 997；梵净山，黔北队 847。云南：蒙自，胡月英 580616；绥江，孙必兴 0227；永善，滇东北队 445；景东，李鸣岗 3426；广南，王启无 87985；高黎贡山，南水北调队 9080。台湾：阿里山，佐佐木舜一，无号；花莲，T. Shimizu 12551。

尼泊尔：Chitrey pass, 2100m. S. Nakao 195（照片）。锡金：Darjeeling，无采集人 5266。

分布：福建、湖北、湖南、广西、四川、贵州、云南、台湾。尼泊尔、锡金及缅甸北部也有分布。

D. adiantifolium, *D. franchetii*, *D. arisanense* 在生态习性、体态、小叶形状、花的大小等方面基本相似。它们都是生于高山的植物(海拔 2000—3000 m)。Hook. 记载 *D. adiantifolium* 为 3 心皮，但正如前文所述，在其它种中亦有所见，为偶然现象，不能作为分种的依据，这个种与后两种无区别。*D. franchetii* 生态习性有一定变异，有些标本为丛生状，可能是尚未发育成熟的植株，不足以分为新类型。这一类群保留了较古老的高山习性，同时，具有较多的原始性状，如根状茎不甚发达，无特化的花葶，花数目少且较小，偶有 3 心皮以及具小穴状种皮纹饰等，可能是处在该属最原始的地位上。

与变种 *D. adiantifolium* var. *sutchuenense* 区别仅为植株较矮小，根状茎细而短，小叶与花较小。

1b. **四川人字果**　变种

var. **sutchuenense** (Franch.) D. Z. Fu, stat. et comb. nov.——*Isopyrum sutchuenense* Franch. in Morot, Journ. Bot. **8**: 247. 1894; Drumm. et Hutch. in Kew Bull. **1920**: 164. f. 6, A. 1920. ——*I. adiantifolium* auct. non Hook. f. et Thoms.: Finet et Gagnep. in Bull. Soc. Bot. France **51**: 406. pl. 4, f. 14. 1904. ——*Dichocarpum sutchuenense* (Franch.) W. T. Wang et Hsiao in Act. Phytotax. Sin. **9**(4):328. 1964; Tamura et Lauener in Not. Bot. Gard. Edinb. **28**: 270. 1968; Hsiao in Fl. Reip. Pop. Sin. **27**: 479. pl. 113. f. 4—7. 1979, syn. nov.

浙江：龙泉，章绍尧 4801；九龙山，无采集人 13766；地址不详，陈诗 2803。四川：巫山，杨光辉 57908；城口，戴天伦 100957；石棉，谢朝俊 40335；峨眉，杨光辉 54293，南川，傅德志 84031；二郎山，四川农学院 200067；地址不详，辛树帜 148。

分布：浙江、四川。

2. **耳状叶人字果**

Dichocarpum auriculatum (Franch.) W. T. Wang et Hsiao in Act. Phytotax. Sin. **9**(4): 328. 1964; Tamura et Lauener in Not. Bot. Gard. Edinb. **28**(3): 270. 1968; Iconogr. Corm. Sin. **1**: 666. fig. 1132. 1972; Fl. Hupeh. **1**: 328. 1976; Hsiao in Fl. Reip. Pop. Sin. **27**: 477. 1979. pl. 113. f. 1—3. 1979. ——*Isopyrum auriculatum* Franch. in Bull. Soc. Bot. France **33**: 376. 1886; Pl. Delav. 23. t. 6. 1889; Finet et Gagnep. in Bull. Soc. Bot. France **51**: 405. pl. 4, f. 19. 1904; Drumm. et Hutch. in Kew Bull. 1920: 164. f. 6, A. 1920; Hand-Mazz. Symb. Sin. **7**: 270. 1931. ——*I. delavayi* Franch. in Morot, Journ. Bot. **11**: 222. 1897. ——*I. limpri-*

chtii Ulbr. in Repert. Sp. Nov. Beih. **12:** 369. 1922; Hand-Mazz. in Act. Hort. Gothob. **13**:44. 1939.

2a. var. **auriculatum**

湖北：兴山，李洪钧 2297；保康，王诗云 336。四川：南川，刘正宇 562；雷波，俞德浚 611；灌县，钱崇澍 5801；天全，方文培 33734；屏山，宜宾专区野生经济植物普查队 576；峨边，赵子孝 051；峨眉，傅德志 83135；洪雅，张秀实 3137；雅安，雅安 0035；名山，雅安 0709；宝兴，雅安 78-0191；荥经，傅德志 84272；长宁，长宁 863；叙永，叙永 772；兴文，兴文 77-453；宜宾，宜宾 290；合江，合-0754；纳溪，纳溪 0232；江安，江安 137；筠连，傅德志 84335；江津，江津 0162；地址不详，刘振书 426、川经凉 3098。云南：绥江，孙必兴 462；大关，孙必兴 771。

分布：湖北、四川、云南。

2b. **毛被叶人字果**（变种）

Var. puberulum D. Z. Fu, var. nov.

A typo differt foliolis subtus puberulia.

Sichuan: Junlian, Luomurou, Yanfenggou, south of hills, alt. 500—700m, D. Z. Fu 83183 (holotype, PE)

与原变种不同仅在于小叶背密生白色短柔毛。

四川：筠连，傅德志 83183（模式，PE）。

分布：四川南部。

3. **种脊人字果** 新种

Dichocarpum carinatum D. Z. Fu, sp. nov.

Herba perennis, glabra, c. 40 cm alta. Rhizoma saepe ramosum, 8—10 cm longum, vaginis squamiformibus persistentibus, munitum, ramulis 4—5 cm longis 5—6 mm crassis apice caulem singularem suberectum emittentibus. Folia basilaria saepe 2, longe petiolata, petiolis usque ad 12 cm longis, caulina opposita, vel saepe uno ad partem infriorem caulis situm, breviter petiolata, petiolis 3—7 cm longis, bis vel ter pedato-composita, 13—15-foliolata; segmento terminali simplici longer petiolulato (petiolulo 2—5 cm longo), subrhomboideo vel rhomboideo obovato, 1.8—2.8 cm longo, 0.9—2 cm lato, basi cuneato, superne 3-lobato, lobis intergris apce emarginatis ad basin sinuum conspicue 1-glandulatis, nervis indistinctis, segmentis lateralibus petiolulatis (petiolulis 1—1.5 cm longis) 5—7-foliolatis, foliolis inaequalibus terminalibus segmento terminali similibus, oblique obovatis vel ellipticis, integris vel 3-lobatis vel 3-dentatis, 0.5—2 cm longis, 0.3—2 cm latis. Dichasium 3—5-florum; bracteae foliaceae. Folliculi 2 divaricati, lineares, c. 10 mm longi, 2 mm lati, breve rostrati. Semina subglobosa, c. 1 mm diam., manifeste carinata, rubiginosa, laevia, sub microscopio electronico regulariter minuteque tuberculata.

Sichuan: Junlian, luomurou, Yanfenggou, south of hills, alt. 500—700 m, D. Z. Fu 84332 (holotype, PE)

Affine *D. auriculato* (Franch.) W. T. Wang et Hsiao, quod rhizomate breviore raro ramuloso, folii segmento terminali ovato 7—9-dentato, seminibus non carinatis sub microscopo electronico laeviusculis differt.

多年生草本，无毛，高约 40 cm。根状茎 8—10cm 长，常分枝，被有宿存的鳞片状叶鞘，分枝 4—5cm 长，5—6mm 粗，先端发出单生近直立的茎。基生叶常为 2 个，具长柄，叶

柄长达 12 cm；茎生叶对生或在茎的下部有一单生的叶，具短柄，长 3—7 cm，叶片为鸟足状复叶，具 12—15 个小叶；顶生小叶简单，具长的小叶柄(长 2—5 cm)，近菱形或菱状倒卵形，长 1.8—2.8 cm，宽 0.9—2 cm，基部楔形，先端 3 浅裂，裂片全缘或先端凹下，并在凹下处生有 1 个明显的腺体，叶脉不明显；侧生裂片具柄(长 1—1.5 cm)，具 5—7 小叶，小叶不等大，顶生小叶与顶生 1 回全裂片相似，侧生小叶斜倒卵形或椭圆形，全缘或 3 浅裂或有 3 齿，长 0.5—2cm，宽 0.3—2cm。二歧聚伞花序，具 3—5 花，苞片叶状。花不详。蓇葖果 2，叉状展开，线形，约 10 mm 长，2 mm 宽，具短喙。种子近球形，具极显著的龙骨状种脊，直径约 1mm，棕红色，有光泽，种皮在电镜下观察，具规则的疣状突起。

四川：筠连，落木柔，岩风沟，向阳山坡，海拔 500—700m，傅德志 84332 (模式，PE)。

分布：四川南部。

相近缘的种 *D. auriculatum* 根状茎短并很少分枝，顶生小叶卵形，具 7—9 齿，种子无龙骨状种脊，种皮电镜下观察近光滑，与本种很好区别。

系 2. **蕨叶人字果系**

Ser. *Dalzieliana* (Tamura et Lauener) D. Z. Fu, ser.nov.——Ser. Sutchuenensia W. T. Wang et Hsiao in Act. Phytotax. Sin. **9**(4): 324. 1964, p.p.——Sect. *Dalzielia* Tamura et Lauener in Not. Bot. Gard. Edinb. **28**(3):270. 1968.

4. **蕨叶人字果**　岩黄连　水黄连

Dichocarpum dalzielii (Drumm. et Hutch.) W. T. Wang et Hsiao in Act. Phytotax. Sin. **9**(4) : 327. 1964; Tamura et Lauener in Not. Bot. Gard. Edinb. **28**(3): 271; Hsiao in Fl. Reip. Pop. Sin. **27**: 476. pl. 111. f. 5—9. 1979. ——*Isopyrum dalzielii* Drumm. et Hutch. in Kew Bull. **1920**: 163. 1920.——*I. flaccidum* Ulbr. in Fedde, Rep. Sp. Nov. Beih. **12**: 221. 1922; in Notizbl. Bot. Gart. Berlin **9**: 221. 1925. ——*I. pteridifolium* Hand-Mazz. in Beih. Bot. Centr. **48**(2): 304. 1931; How et W. T. Wang in Chun et al. Fl. Hainan. **1**: 309. 1964.

浙江：泰顺，章绍尧 5630；景宁，刘昉勋 6086。安徽：休宁，王德群 3800。福建：建宁，李振宇 10640；泰宁，叶国栋 02124。江西：萍乡，江西队 253；遂川，岳俊三等 4379；安福，岳俊三 3254；黎川，杨祥学 650028。广东：乐昌，左景烈 21144；乳源，刘瑛光 351；信宜，黄志 32098；从化，曾怀德 24922。广西：临桂，陈立卿 94653；兴安，广西队 467；全县，钟济新 81979；龙胜，覃灏富等 70041；融水，吕清华 2845。四川：南川，傅德志 84001；高县，无采集人 0918，峨边，无采集人 210。贵州：凯里，黔南队 2225；雷山，简焯坡 50611；江口，张志松 40478。

分布：浙江、安徽、福建、江西、广东、广西、四川、贵州。

5. **粉背叶人字果**　小乌头(西畴)

Dichocarpum hypoglaucum W. T. Wang et Hsiao in Act. Phytotax. Sin. **9**(4): 326. 1964; Tamura et Lauener in Not. Bot. Gard. Edinb. **28**(3): 271. 1968; Hsiao in Fl. Reip. Pop. Sin. 27: 476. pl. 112. f. 3. 1979.

云南：西畴，武全安 7885 (模式)，傅德志 84329。

分布：云南，西畴特有种。

腺体生小叶背面叶缘近齿处；根状茎极发达、肉质粗壮，并有肉质叶鞘宿存；基生叶叶柄及各小叶叶柄初为紫红色，后转为绿色。以上诸特征与蕨叶人字果 *D. dalzielii* 明显不同，很好区别。

6. **基叶人字果** 地五加

Dichocarpum basilare W. T. Wang et Hsiao in Act. Phytotax. Sin. **9**(4). 325. 1964; Tamura et Lauener in Not. Bot. Gard. Edinb. **28**(3): 271. 1968;Hsiao in Fl. Reip. Pop. Sin. **27**: 474. pl. 112. f. 4. 1979.

四川：宜宾，药源普查队 1143（模式，PE）。

分布：四川南部。

与三小叶人字果 *D. trifoliolatum* 仅在生态习性和小叶数目上略有差异；笔者所见标本少并且不完整，有待于今后深入研究。

7. **三小叶人字果** 牛尿草

Dichocarpum trifoliolatum W. T. Wang et Hsiao in Act. Phytotax. Sin. **9**(4):324. 1964; Tamura et Lauener in Not. Bot. Gard. Edinb. **28**(3): 271. 1968. Hsiao in Fl. Reip. Pop Sin. **27**: 474. pl. 112. f. 1—2. 1979.

四川：筠连，川药普查队 0027（模式，PE），傅德志 83182。

分布：四川南部。

系 3. **纵肋人字果系**

Ser. **Fargesiana** W. T. Wang et Hsiao in Act. Phytotax. Sin. **9**(4):329. 1964. ——Sect. *Fargesia* Tamura et Lauener in Not. Bot. Gard. Edinb. **28**(3):271. 1968.

8. **纵肋人字果**

Dichocarpum fargesii (Franch.) W. T. Wang et Hsiao in Act. Phytotax. Sin. **9**(4): 329. 1964. Tamura et Lauener in Not. Bot. Gard. Edinb. **28**(3): 271. 1968. Hsiao in Fl. Reip. Pop. Sin. **27**: 482. pl. 114. f. 1—3. 1979.

安徽：金寨，钱宏 04517。河南：西峡，河南 556。湖北：兴山，李洪钧 2297。湖南：桑植：李丙贵 750243。四川：奉节，张泽荣 25181；南江，陈炳麟 2503；南川，刘正宇 1507、傅德志 84290。贵州：印江，张志松 401319；普定，邓世纬 435。陕西：佛坪，傅坤俊 4730；平利，李培元；眉县，郭友好、胡志新 374；石泉，邢吉庆 2672；宁陕，邢吉庆 4378；周至，郭友好、胡志新 83；柞水，侯喜祥 972；南五台山，刘慎谔、钟补求等 194。甘肃：天水，刘继孟 10071；康县，何业琪、唐昌林 403。

分布：安徽西部、河南、湖北、湖南西部、四川、贵州、陕西南部、甘肃南部。

D. fargesii 的根状茎极短或缺，具有发达的垂直主根。据笔者和河南农学院王遂义先生的野外观察，本种当年萌发并成长为植株越冬，翌年早春开花结实，完成其生活周期。该种占据着本属分布区的北部区域，其种子又极为特化，多年生习性也已改变，这都是高度进化的表现，可能与适应寒冷的环境条件有关。

组 2. **日本人字果组**

Sect. **Hutchinsonia** W. T. Wang et Hsiao in Act. Phytotax. Sin. **9**(4): 330.

1964; Tamura et Lauener in Not. Bot. Gard. Edinb. **28**(3): 271. 1968.

系 1. **日本人字果系**

Ser. **Hutchinsonia**——Subsect. Hutchinsonia Tamura et Lauener in Not. Bot. Gard. Edinb. **28**(3): 271. 1968. p.p. ——Ser. *Numajirianum* Tamura et Lauener in l. c.. ——Ser. *Nipponica* Tamura et Lauener in l. c.

9. **日本人字果**

Dichocarpum nipponicum (Franch.) W. T. Wang et Hsiao in Act. Phytotax. Sin. **9**(4):330. 1964; Tamura et Lauener in Not. Bot. Gard. Edinb. **28**(3):271.1968 ——*Isopyrum nipponicum* Franch. in Bull. Soc. Bot. France **26**:82. 1897; Finet et Gagnep. in l. c. **51**: 407. pl. 4, f, 12. 1904; Ohwi, Fl. Jap. 539. 1956; Kitamura. et al. Col. Ill. Herb. pl. Jap. **2**: 222. 1961.——*I. ohwianum* Koidz. in Act. Phytotax. and Geobot. Kyoto **4**: 108. 1940. ——*Dichocarpum ohwianum* (Koidz.) Tamura et Lauener in Not. Bot. Gard. Edinb. **28**(3): 271. 1968. syn. nov.

山形：Tamura 8615。新潟：伊藤 24053。石川：Tamura 9581。富山：Tamura 26842。長野：Kosuge 1004。滋賀：Kosuge 110。兵庫：M. Hashimoto 9583。

分布：日本山形、新潟、石川、富山、長野、滋賀、兵庫、島根；生本州近日本海一侧的沿海地区。

Dichocarpum ohwianum (= *Isopyrum nipponicum* Franch. var. *stoloniferum* Ohwi) 按原始文献记载，仅以具匍匐茎和花瓣颜色略红而与 *D.nipponicum* 相区别。本属各种或多或少均具匍匐茎，而花瓣颜色的稍许不同，亦不能作为分种依据，作者认定它们为同一种而予以合并。该种具片状花瓣片和小穴状种皮纹饰，可能与人字果组 Sect. Dichocarpum 中较原始的种 *D. adiantifolium* 有一定的关系。

10. **双果人字果**

Dichocarpum dicarpon (Miq.) W. T. Wang et Hsiao in Act. Phytotax. Sin. **9**(4):331. 1964; Tamura et Lauener in Not. Bot. Gard. Edinb. **28**(3): 271. 1968. ——*Isopyrum dicarpon* Miq. Prol. 195. 1867; Finet et Gagnep. in Bull. Soc. Bot. France **51**: 407. 1904; Makino, Ill. Pl. Jap. 571. f. 1713. 1952; Ohwi, Fl. Jap. 538. 1956; Kitamura et al. Col. Herb. Pl. Jap. **2**:220, pl. 50, 431, f. 100, 2.1961. ——*I. stipulaceum* Franch. et Savat. Enum. Pl. Jap. **2**: 270. 1874.

10a. var. **dicarpon**

福岡：中島一男 16427。熊本：菅原 179501。大分：Tamura 8663。長崎：山崎无号。宮崎：Hotta 10530。高知：Watwnabe 1983-1。

分布：日本九州及四国地区。

植株略被微毛；根状茎短，有时具直立主根，根状茎上宿存有极为显著的膜质叶鞘；花瓣二唇形；种皮表面具细小的颗粒状突起。

10b. **单片人字果**(变种)

var. **univalve** (Ohwi) D. Z. Fu, comb. nov. ——*Isopyrum dicarpon* var. *univalve* Ohwi in Fedde, Rep. Sp. Nov. **36**:34. 1934. ——*Dichocarpum univalve* (Ohwi)

Tamura et Lauener in Not. Bot. Gard. Edinb. **28(3)**: 271. 1968, syn. nov.

愛媛：山本四郎 12013。大阪： Kosuge 995。奈良：Kumashima 7177。

分布：日本四国及本州近畿一带。

与原变种区别仅在于花瓣片为单片，余同。

11. **近畿人字果**

Dichocarpum numajirianum (Makino) W. T. Wang et Hsiao in Act. Phytotax. Sin. **9**(4): 330. 1964; Tamura et Lauener in Not. Bot. Gard. Edinb. **28**(3): 271. 1968.——*Isopyrum numajirianum* Makino in Journ. Jap. Bot.**7**:11 1931;Ohwi, Fl. Jap. 539. 1956; Kitamura et al. Col. Ill. Herb. Pl. Jap. **2**:221. 1961.

和歌山：牧野富太郎 198278。

分布：日本本州(近畿南部)及四国。

小叶卵形，果托球形，与人字果组 Sect. Dichocarpum 有一定关系：花瓣片具浅囊，为较进化的性状。

12. **蕨茎人字果**

Dichocarpum pterigionocaudatum (Koidz.) Tamura et Lauener in Not. Bot. Gard. Edinb. **28**(30): 271. 1968. ——*Isopyrum pterigionocaudatum* Koidz. in Act. Phytotax. et Geobot. **4**(2): 72. 1940.

兵庫：Kosuge 064。京都：Tamura 26799。

分布：日本本州中部。

花瓣片为漏斗形，较显著。

系 2. **匐茎人字果系**

Ser. **Stolonifera** Tamura et Lauener in Not. Bot.Gard. Edinb. **28**(3):271.1968. ——Subsect. *Hutchinsonia*, Tamura et Lauener in Not. Bot. Gard. Edinb. **28**(3):271. 1968, p.p.

13. **箱根人字果**

Dichocarpum hakonense (Maekawa et Tuyama ex Ohwi) W. T. Wang et Hsiao in Act. Phytotax. Sin. **9**(4): 330. 1964. Tamura et Lauener in Not. Bot. Gard. Edinb. **28**(3): 271. 1968. ——*Isopyrum hakonense* Maekawa et Tuyama ex Ohwi in Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo **33**:72. 1953; Ohwi, Fl. Jap. 539. 1956; Kitamura et al. Col. Ill. Herb. Pl. Jap. **2**: 222. 1961.

神奈川：牧野富太郎无号，Tamura 26804。

分布：日本本州神奈川特有种。

14. **匐茎人字果**

Dichocarpum stoloniferum (Maxim.) W. T. Wang et Hsiao in Act. Phytotax. Sin. **9**(4): 330. 1964; Tamura et Lauener in Not. Bot. Gard. Edinb. **28**(3): 271. 1968.——*Isopyrum stoloniferum* Maxim. in Bull. Acad. Sci. St. Petersb. **11**: 636. 1883; Finet et Gagnep. in Bull. Soc. Bot. France **51**: 405. pl. 4, f. 17. 1904; Makino, Ill. Fl. Jap. 572. f. 1715. 1952; Ohwi, Fl. Jap. 538. 1956; Kitamura et

al. in Col. Ill. Herb. Pl.Jap. **2**:221. f. 433. 1961.

山梨：Murata 16333。静岡：Kurosawa & Hara 无号。奈良：Kosuge 974。

分布：日本本州东部、南部。

产于奈良一带的个体，果托有为圆锥形，种内可能还有分化，有待进一步研究。

本种与 *D. hakonense* 的花粉都具散沟，在属内很特殊，其进化程度较高。

系 3. **糙籽人字果系**

Ser. **Trachysperma** (Tamura et Lauener) D. Z. Fu, stat. nov. ——Subsect. *Trachysperma* Tamura et Lauener in Not. Bot. Gard. Edinb. **28**(3): 272. 1968.

15. **糙籽人字果**

Dichocarpum trachyspermum (Maxim.) W. T. Wang et Hsiao in Act. Phytotax. Sin. **9**(4): 331. 1964; Tamura et Lauener in Not. Bot. Gard. Edinb. **28**(3): 272. 1968. ——*Isopyrum trachyspermum* Maxim. in Bull. Acad. Sci. St. Petersb. **11**: 636. 1883; Drumm. et Hutch. in Kew Bull. 1920: 163. f. 5, C. 1920; Makino, Ill. Fl. Jap. 572. f. 1714. 1952; Kitamura et al. in Col.Ill. Herb.Pl. Jap. **2**:220, pl. 50. 432. f. 100, 3. 1961. ——*I. fauriei* Franch. in Journ. de Bot. **11**: 218. 1897; Finet et Gagnep. in Bull. Soc. Bot. France **51**:406. 1904.

福岡：中島一男 13219。崎玉：水島正美 13295。栃木：小林纯子 17214。神奈川：牧野富太郎 1906。長野：Ohashi Murata Akiyama et T. T. Chen 1715。群馬：Murata Inoue & Kubo 11051。京都：Tamura 9576。愛媛：山本四郎 12012。三重：Kosuge 1187。奈良：Kosuge 953。大阪：Kosuge 963。

分布：日本本州及四国。

种皮具刺，极为特化。种皮刺基表面为小穴状纹饰，与属内较原始的种有一定关系。

作者的该项研究工作，得到我国各有关研究单位和大专院校标本室及日本东京大学植物标本室、神户大学植物标本室和 Makino 标本室提供方便或惠借标本，谨此致谢。

参　考　文　献

[1] 王文采，1979：中国植物志，科学出版社，**27**:472—482页。

[2] 王荷生，1983：植物区系地理学，兰州大学生物系教材。

[3] 方文培，1951：青荚叶属之研究，植物分类学报 **1**(2):163—173。

[4] 李林初，1986：我国八种特有植物的染色体观察，植物分类学报 **24**(2):157—160。

[5] 汤彦承，1983：中国旌节花科的系统研究(一)——植物地理学，细胞学，花粉学，植物分类学报 **21**(3):236—252。

[6] 肖培根，王文采，1964：毛茛科一新属——人字果属，植物分类学报 **9**(4):315—333。

[7] 张芝玉，1982：星果草属，独叶草属，鸡爪草属的染色体观察和系统位置的讨论，植物分类学报 **20**(4):402—409。

[8] 吴鲁夫，(仲崇信等译)1960：历史植物地理学引论，科学出版社，25—58 页。

[9] 埃尔特曼，G.（中国科学院植物研究所古植物室孢粉组译）1978：孢粉学手册，科学出版社，238—242 页。

[10] Gregory, W. C. 1941: Phylogenetic and cytological studies in the Ranunculaceae Juss. *Trans. Amer. Phil. Soc. n. s.* **31**: 443—520.

[11] Hooker, J. D. and Thomason, T. 1855: Flora Indica, p42.

[12] Kurita, M. 1956: Cytological studies in Ranunculaceae. VI. on the chromosomes of Aquilegia and some other genera. Chromoso. **27—28**: 937—941.

[13] ———— 1958: Chromosome studies in Ranunculaceae. X. karyotypes and chromosome numbers of

some genera. *Rept. Biol. Inst. Ehime Univ.*, **6**: 9—16.
[14] ———— 1966: Chromosome studies in Ranunculaceae XXIV. *Mem. Ehime. Univ.*, Sect. II (Sci.), Swe. B(Biol.) **5**(3): 31—36.
[15] ———— 1967: Chromosome studies in Ranunculaceae. XXV. *Mem. Ehime Univ.* Sect. II. Ser. B. **5**: 165—167.
[16] Kurozawa, S. 1966: Cytological studies on some Eastern Himalayan plants. in Haras The Flora of Eastern Himalaya. University of Tokyo Press, p. 658—670.
[17] Langlet, O. 1932: Über Chromosomenverhaltnisse und Systematik der Ranunculaceae, *Sve. Bot. Tid.* **26**: 381—400.
[18] Okada, H. and Tamura, M. 1978: Kryomorphology and relationship on Ranunculaceae, *Journ. Jap. Bot.* **54**(3): 65—77.
[19] Stebbins, G. L. 1973: Evolutionary Trends in the Inflorescence of Angiosperm, *Flora* bd. 162. S, 501—528.
[20] Takhtajan, A. 1978: The Floristic Regions of the World (in Russian), Leningrad.
[21] Tamura, M. and Lauener, L. A. 1968: A revision of Isopyrum and their allies, *Not. Bot. Gard. Edinb.* **28** (3): 267—273.
[22] 幾瀬マサ 1954: Isopyrum 属 (Ranunculaceae) の花粉粒について，植物研究雜誌，**29** 卷 11期 331—333 页。

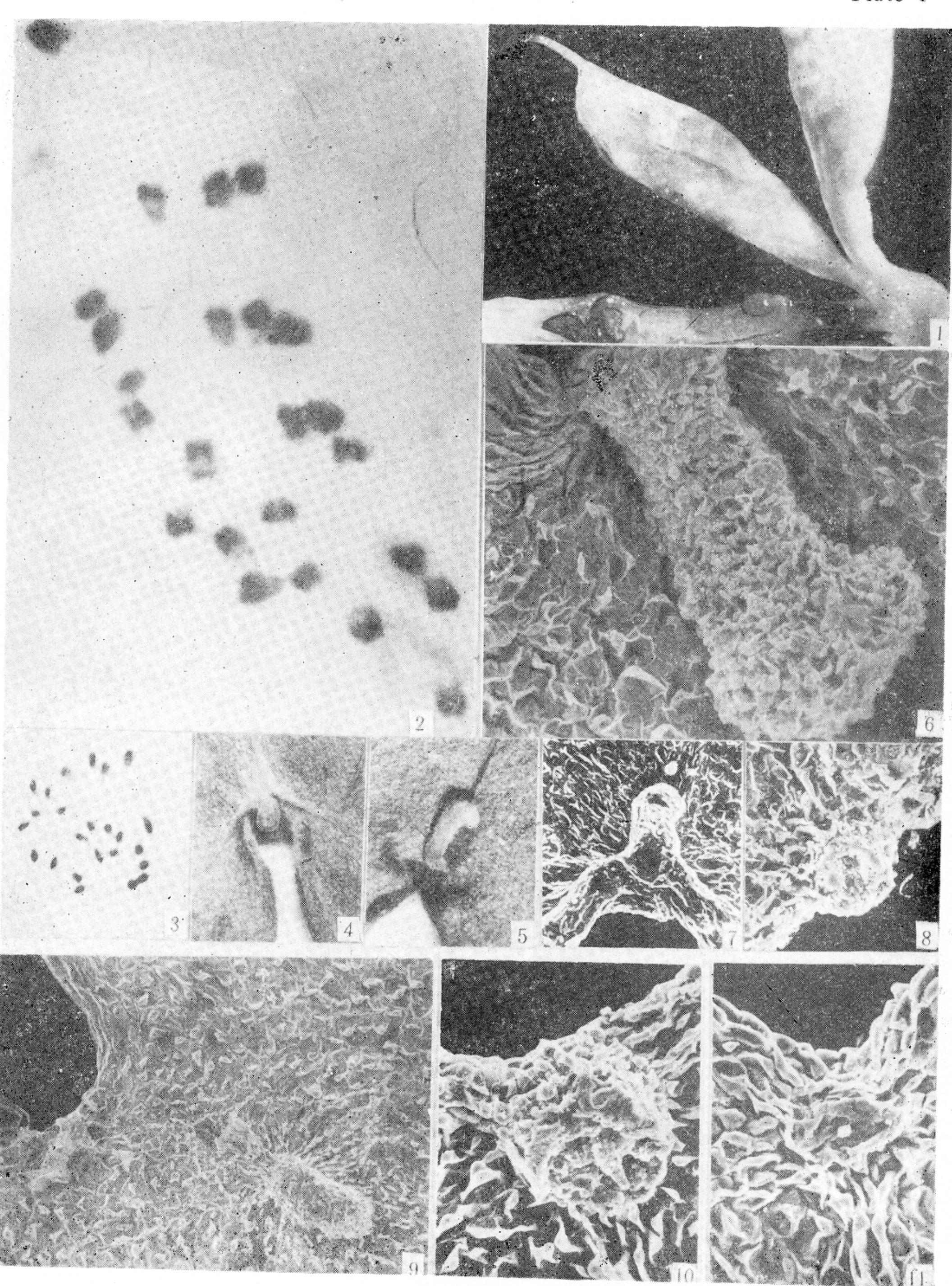
A STUDY ON *DICHOCARPUM* (RANUNCULACEAE)

Fu De-zhi

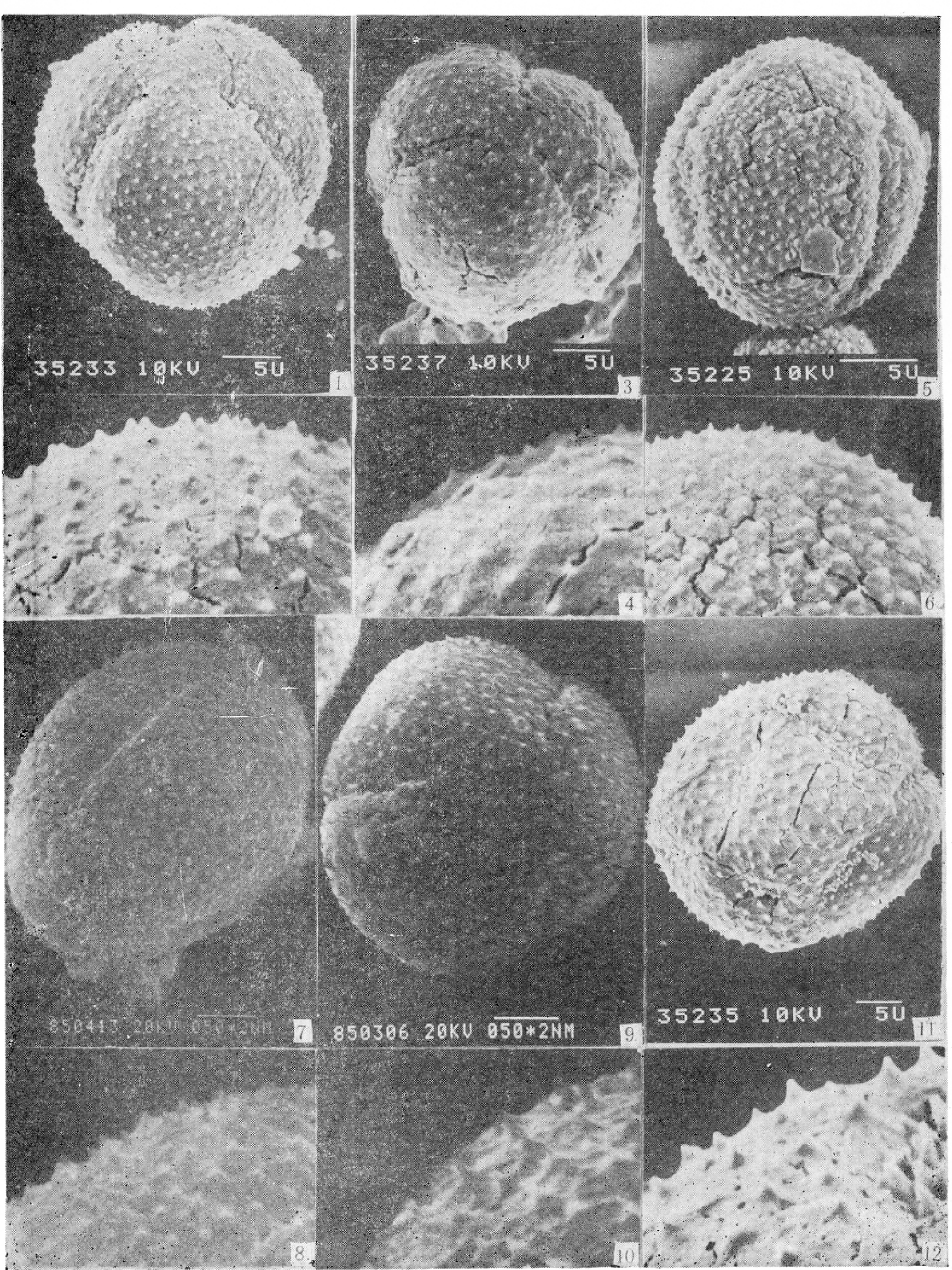
(Institute of Botany, Academia Sinica, Beijing)

Abstract The genus *Dichocarpum* was established by W. T. Wang and Hsiao in 1964, who divided the genus into 2 sections: Sect. *Dichocarpum* including 10 species distributed on the mainland of E. Asia, and Sect. *Hutchinsonia* including 9 species native to Japan. M. Tamura and L. A. Lauener made a revision of the genus in 1968, who divided the genus into 4 sections, three for the species of the mainland of E. Asia, including 3 series and 10 species, and the other for the species of Japan, including 2 subsections, 3 series and 9 species. In the present paper, the genus is divided into 2 sections and 6 series, including 15 species and 3 varieties, and a putative phylogeny of the genus is proposed. The genus may be close to the genus *Asteropyrum*, and these two genera are rather specialized in Thalictroides (Ranunculaceae), because they have three very similar characters: the petal with a long claw, the stephanocolpate pollen and the chromosome morphology. The genus has 2n=24, 35(36?), which indicates that its basic number is X=6, and the species on the mainland of E. Asia (Sect. *Dichocarpum*) may well be paleotetraploids, whereas those in Japan (sect. Hutchinsonia) are paleohexaploids. Most of the advanced species are distributed in Japan and the most primitive ones in China and the Himalayas; the distribution pattern seggests that the Japanese members of this genus might have immigrated from China in the Tertiary, and differentiated and evolved there. The putative phylogeny of the genus is shown in Fig. 2 (at series level)

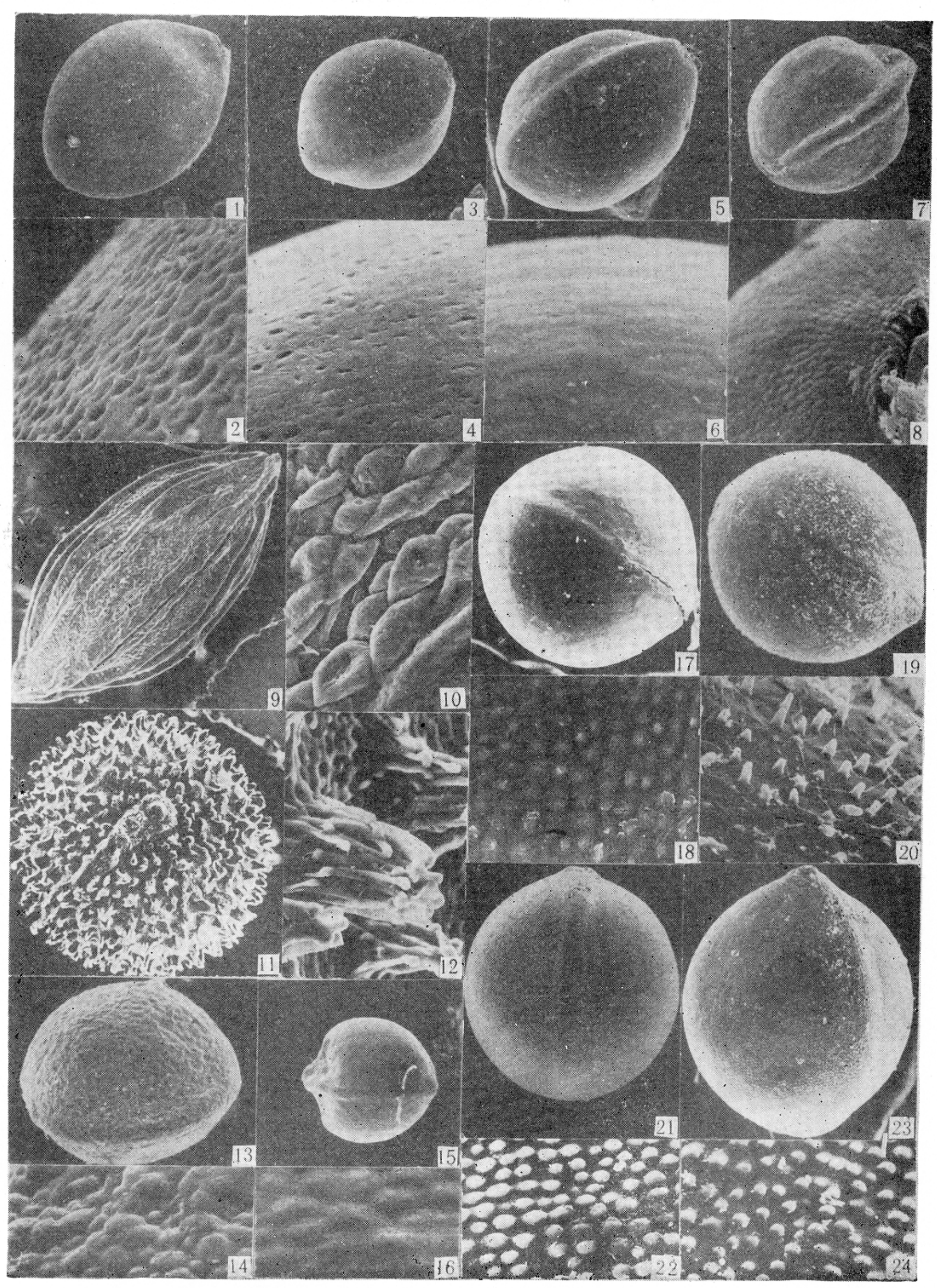
Key words *Dichocarpum*; Pollen; Chromosome number; System; Classification; Distribution



1. 三小叶人字果的离生三心皮 3-apocarpous follicetum of *Dichocarpum adiantifolium*. 2—3. 耳状叶人字果染色体 mitotic metaphase of roottip cell of *D. auriculatum*. 4—5. 叶腺体 glands on leaves (LM) ×16 (4. *D. adiantifolium* var. *sutchuenense*, 5. *D. dalzielii*). 6—11. 叶腺体 glands of leaves (SEM) 6. *D. auriculatum* (×240), 7. *D. dalzielii* (×180), 8. *D. dicarpon* (×180), 9. *D. trifoliolatum* (×180), 10. *D. nipponicum* (×180), 11. *D. tranchyspermum* (×180).



花粉粒扫描电镜照片 SEM of pollen grains 1—2. *D. adtantifolium* (1× 3000, 2×10000); 3—4. *D. adiantifolium* var. *sutchuenense* (3×3000, 4×10000); 5—6. *D. dalzielii*(5×3000, 6×10000); 7—8. *D. numajirianum* (7×3000; 8×8000); 9—10. *D. tranchypermum* (9×3000, 10×10000); 11—12. *D. stoloniferum* (11×3000, 12×8000).



种子扫描电镜照片 SEM of seeds 1—2. *D. adiantifolium* var. *sutchuense*(1×50,2×500); 3—4. *D. adiantifolium* (3×50, 4×500); 5—6. *D. auriculatum* (5×50,6×500); 7—8.*D. carinatum*(7×50, 8×250); 9—10. *D. fargesii* (9×50, 10×500); 11—12. *D. tranchyspermum* (11×50, 12×500); 13—14. *D. dalzielii*(13×50, 14×500); 15—16. *D. trifoliolatum* (15×50, 16×500); 17—18. *D. numajirianum* (17×50, 18×500); 19—20. *D. dicarpon* (19×50, 20×500); 21—22. *D. stoloniferum* (21×50, 22×500); 23—24. *D. hakonense* (21×50, 22×500).